



Тема урока: **ЭЛЕКТРОЛИЗ**

урок – презентация

**9** класс

# Цель урока:

Обобщать и систематизировать знания по теме. Знать о практическом использовании электролиза в промышленном производстве металлов. Уметь обобщать, выделять главное, использовать теоретические знания на практике.



# План урока:

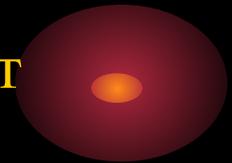
- **I.** Повторение тем: «Электролитическая диссоциация», «Сильные и слабые электролиты»
- **II.** Изучение материала по плану:
  - 1.** Определение сущности процесса электролиза.
  - 2.** Правила для определения результатов электролиза:
    - а) процессы на катоде;
    - б) процессы на аноде;
  - 3.** Закон Фарадея.
  - 4.** Области использования электролиза
- **III.** Закрепление материала.



# Повторение темы: «Электролитическая диссоциация»



- Электрический ток – это направленное движение электрически заряженных частиц.
- Вещества, в которых заряженные частицы могут перемещаться на значительные расстояния, называются проводниками. В металлах (проводниках I рода) такими частицами являются электроны.
- Вещества, водные растворы или расплавы которых проводят электрический ток за счет перемещения ионов, называются электролитами (проводниками II рода).



По рисунку **1** объясните термин «Электролитическая диссоциация». Расскажите о процессе диссоциации. Как называют положительные и отрицательные ионы?

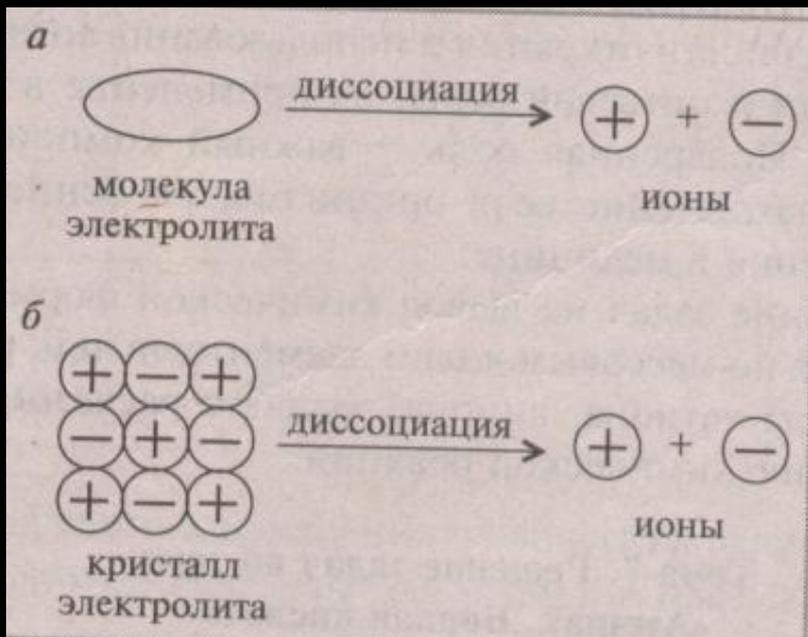
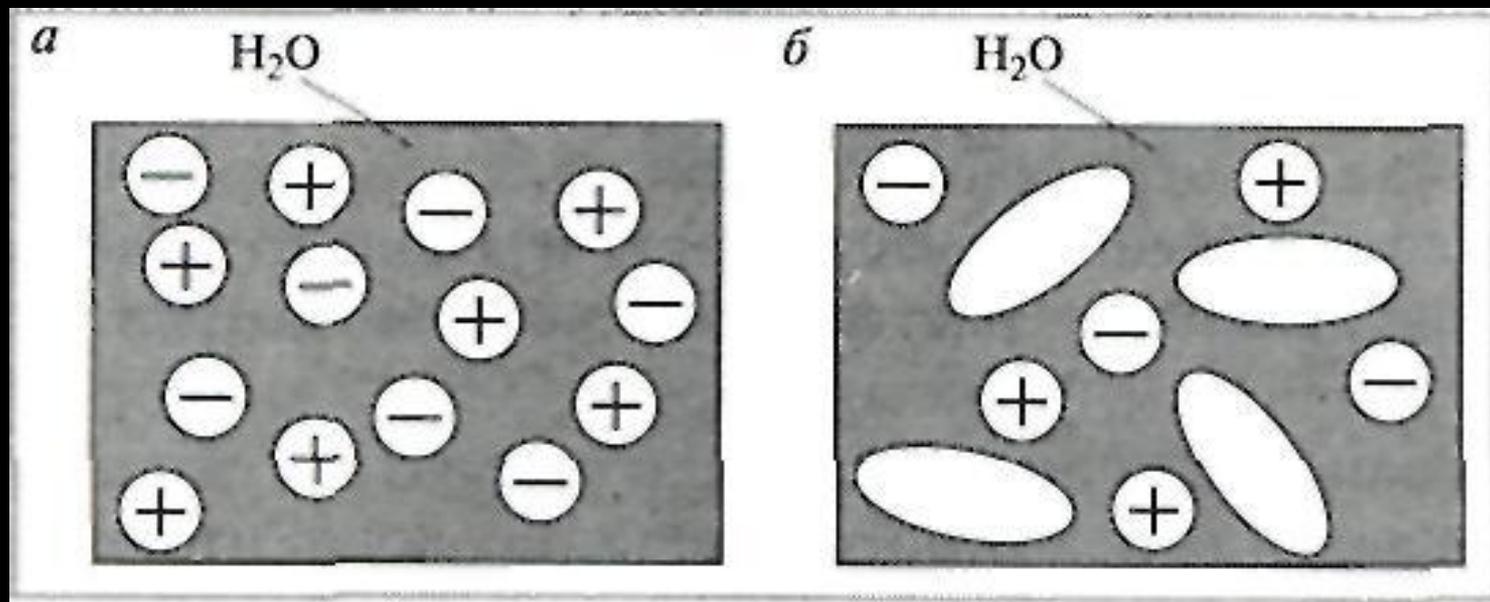


Рис.1. Диссоциация электролита с:  
А) молекулярной;  
В) кристаллической структурой (ионный кристалл)

В водных растворах одни электролиты полностью распадаются на ионы, другие – частично (часть молекул электролита остается в растворе в недиссоциированном виде) (рис.2).



*Рис.2. Водный раствор:*

*а — полностью диссоциированного электролита;*

*б — частично диссоциированного электролита*

Чем больше молекул электролита распадается на ионы, тем сильнее электролит. Диссоциация сильных электролитов – необратимый процесс, слабых – обратимый.

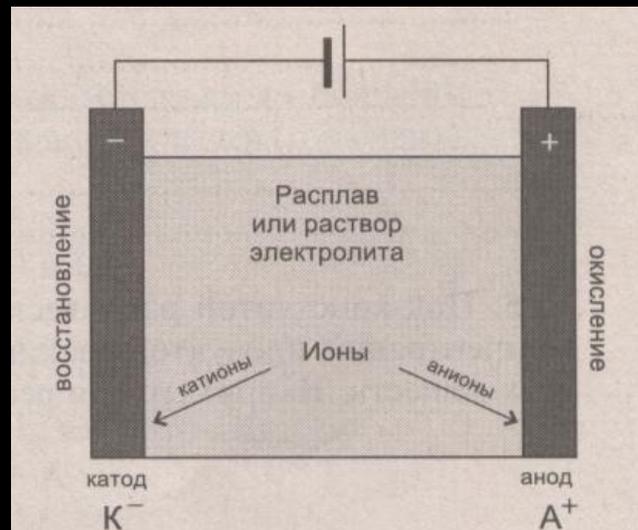


Сила элекктролита	Доля диссоциированных молекул электролита в 0,1М раствора, %
Слабый	0-3
Средний	3-30
Сильный	30-100

# II. Изучение нового материала.

## 1. Сущность процесса электролиза.

Движение ионов в растворе или расплаве электролита является беспорядочным. Но если в электролит опустить электроды и пропустить постоянный электрический ток, то ионы будут двигаться упорядоченно к электродам: катионы – к катоду, анионы – к аноду. На катоде идет процесс восстановления, катионы принимают электроны. На аноде идет процесс окисления, анионы отдают электроны. Это явление называют электролизом.



Что такое электролиз? В чем заключается **сущность** электролиза?



- Электролиз – это окислительно – восстановительный процесс, протекающий на электродах в растворах или расплавах электролитов при пропускании электрического тока.
- Сущность электролиза заключается в том, что за счет электрической энергии осуществляется химическая реакция, которая не может протекать самопроизвольно.

**2.** Правила для определения результатов электролиза.

**а)** Электролиз в расплавах (электроды нерастворимые).



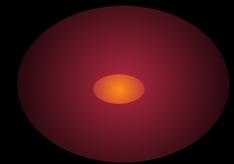
К



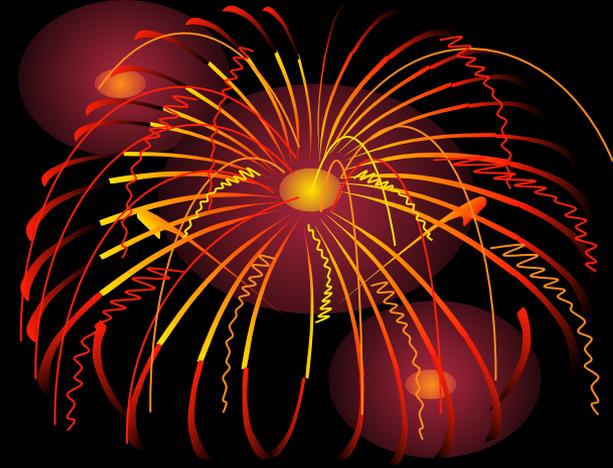
А



В результате на катоде выделяется металлический натрий, на аноде – газообразный хлор.



# Электролиз в растворах.



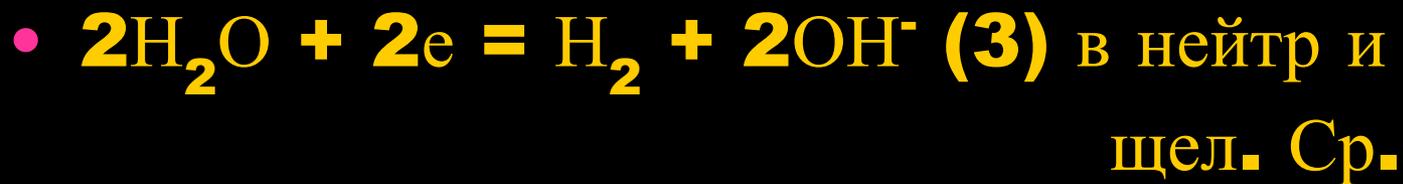
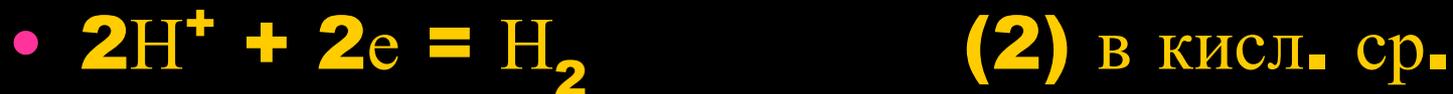
- При электролизе водных растворов могут участвовать не только ионы растворенного вещества, но и ионы и молекулы растворителя.
- Например:

Водный раствор соли  $MeAn$  содержит:

катионы  $Me^+$  и  $H^+$ ; анионы  $An^-$  и  $OH^-$

и молекулы  $H_2O$ .

На катоде возможны восстановительные процессы:



# На аноде возможны окислительные процессы:



- Окисл. анионов  $An^-$  (4)
- $4OH^- - 4e = 2O_2 + 4H^+$  (5) в щел. ср.
- $2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+$  (6) в нейтр и кисл
- Окисл. матер. анода (7)



Окисляющийся анод называют активным.

Неокисляющийся – инертным. Инертные аноды изготавливают из графита, угля, платины.

Какие из этих процессов будут преобладать?

На катоде:



- В растворах процесс на катоде зависит от активности восстанавливаемого металла:
  - а) Если металл расположен в ряду напряжений справа от олова, то идет процесс **(1)** – на катоде выделяется металл.
  - б) Если металл расположен слева от алюминия, его катион не восстанавливается; идут процессы **(2)** или **(3)** (в зависимости от среды раствора) – выделяется водород
  - в) Если металл расположен между **Al** и **Sn**, возможно одновременное протекание процессов **(1)**, и в зависимости от среды раствора **(2)** или **(3)**, т.е. выделяются и металл и водород.

## На аноде:

- **1.** Если анод активный, окисляется материал анода – процесс **7**
- На инертном аноде:
- **2.** Анионы безкислородных кислот (кроме **HF**) окисляются легче, чем **OH** и **HO**; идет процесс **4**
- **3.** Анионы кислородных кислот и фторидов окисляются труднее, чем **OH** и **HO** идут процессы **5** или **6** в зависимости от среды раствора, т.е выделяется кислород



# 1-й закон Фарадея:

- Массы веществ, выделившихся на катоде и аноде, пропорциональны количеству прошедшего через раствор или расплав электричества.

$$m = \frac{\Delta \cdot I \cdot t}{F}$$

где  $\Delta$  – эквивалент вещества (г/моль)

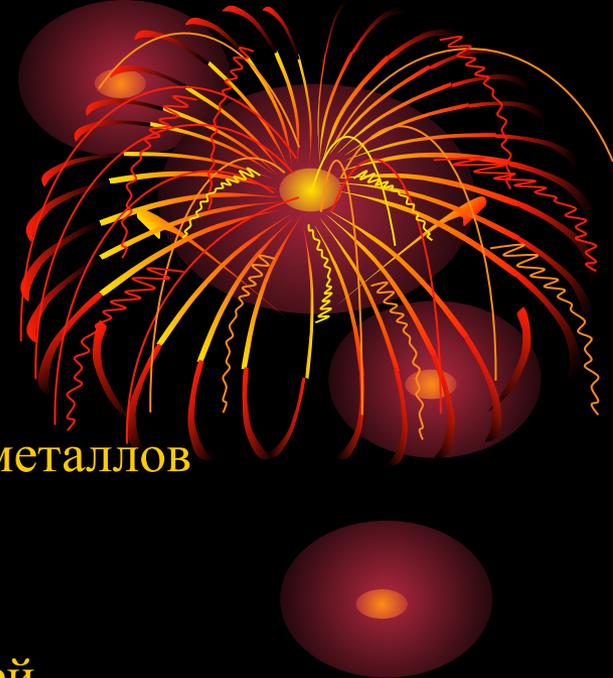
$t$  – время электролиза, (с)

$I$  – сила тока (А)

$F$  – постоянная Фарадея ( $F=96,500$  Кл/моль)



# Применение электролиза:



- 
- 
- **Получение**
  - активных металлов
  - щелочей
  - $O_2$ ,  $F_2$ ,  $H_2$
  - окислителей
  - органических соединений
- **Рафинирование металлов**
- 
- **Гальвано**
  - пластика (Б.С.Якоби)
  - стегия
- **Электро**
  - полирование
  - фрезерование

## Тест по теме «Электролиз»

1. При электролизе раствора сульфата цинка с инертными электродами на аноде выделяется:

- а) цинк;
- б) кислород;
- в) водород;
- г) сера.



**2. Объем кислорода (н.у.)**

выделившегося на инертном аноде  
при пропускании электрического  
тока силой **20 А** в течение **2.5 ч**  
через раствор сульфата калия,  
равен:

а) 10,4;

б) 11,2;

в) 6,8;

г) 20,6.



**3.** При электролизе **240 г 15%-го** раствора гидро-ксида натрия на аноде выделилось **89,6 л (н. у.)** кислорода. Массовая доля вещества в растворе после окончания электролиза равна (в %):

**а) 28,1;**

**б) 32,1;**

**в) 37,5;**

**г) 40,5.**



**4.** При электролизе раствора хлорида натрия образуются:

а) натрий и хлор;

б) гидроксид натрия, хлор и водород;

в) кислород и хлор;

г) натрий, хлор и соляная кислота.



**5. При электролизе расплава гидроксида натрия на аноде выделяется:**

- а) натрий;**
- б) водород;**
- в) кислород;**
- г) вода.**





**6.** При электролизе раствора хлорида кальция на катоде выделилось **5,6** г водорода. Какова масса (в г) вещества, выделившегося на аноде?

**а) 198,8;**

**б) 99,4;**

**в) 89,6;**

**г) 44,8.**



**7.** Медный купорос массой **100** г растворили в воде и провели электролиз до обесцвечивания раствора. объем (в л, н. у.) собранного газа равен:

а) 2,24;

б) 4,48;

в) 11,2;

г) 22,4.

## 8. Платиновый электрод:

а) инертный;

б) растворимый;

в) расходуется в процессе

в процессе

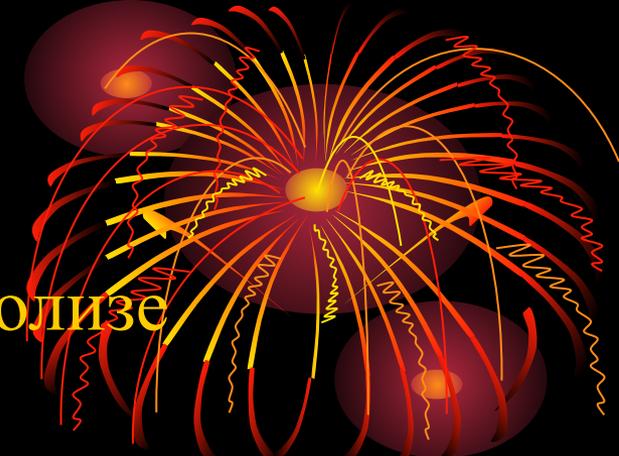
электролиза;

г) не расходуется в процессе

электролиза.



в) расходуется



**9. Процесс на катоде при электролизе растворов солей зависит от:**

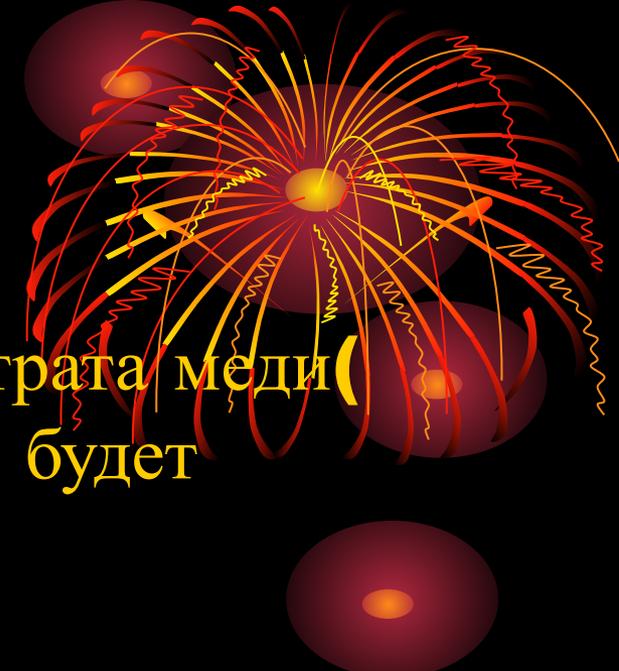
а) природы катода;

б) активности металла;

в) состава аниона;

г) не зависит от перечисленных факторов.





**10.** При электролизе раствора нитрата меди (II) с медными электродами на аноде будет происходить:

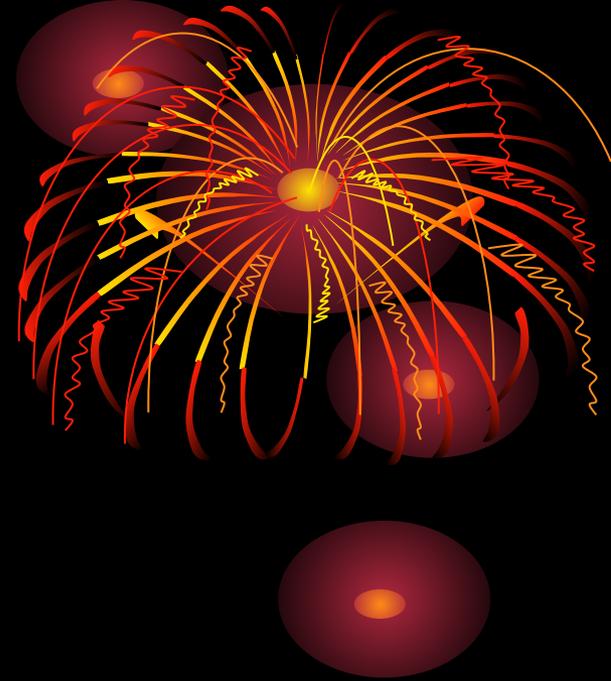
а) выделение диоксида азота;

б) выделение монооксида азота;

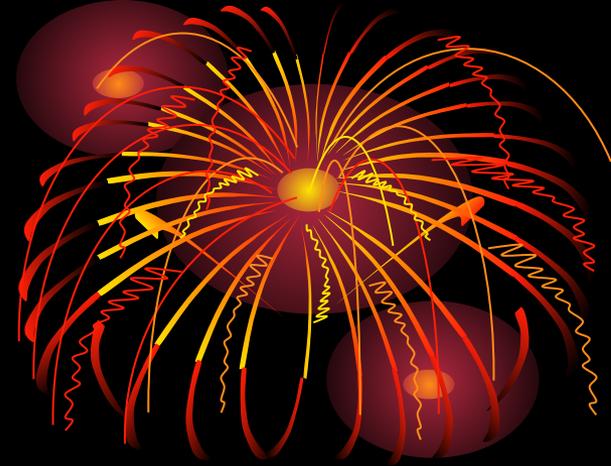
в) растворение анода;

г) выделение кислорода.

Правильно



Неправильно



## Карточка №1.

- Какие вещества получаются при электролизе водных растворов:  
а) нитрата натрия; б) сульфата калия?  
2. Какие процессы происходят на катоде и аноде при пропускании постоянного электрического тока через расплав соли хлорида магния?



## Карточка №2.

- Составьте схему электролиза расплава хлорида серебра, протекающего на угольных электродах.
- Отличаются ли друг от друга продукты электролиза водных растворов сульфата калия и фосфата натрия?